

Señores

SUPERINTENDENCIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO

DIRECCIÓN DE NUEVAS CREACIONES

E. _____ S. _____ D. _____

Re: Expediente No. NC2021/0000094

Solicitud de patente de invención titulada: “PROCESO PARA LA REMOCIÓN DE METALES PESADOS EN ALIMENTOS”

Solicitante: UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

Nuestra Ref.: P2019/000215

RESPUESTA AL OFICIO No. 8387, NOTIFICADO EL 17 DE MAYO DE 2022

(SEGUNDO EXAMEN DE FONDO)

CARLOS R. OLARTE, mayor de edad y vecino de Bogotá, identificado tal como aparece al pie de mi firma, en mi carácter de apoderado de la sociedad solicitante, me permito manifestar lo siguiente ante el auto emanado por ese Despacho, dentro del plazo legal previsto en el artículo 45 de la Decisión 486, en los siguientes términos:

1. a- El Despacho afirma que las Reivindicaciones 1 a 16 carecen de nivel inventivo a la luz de la patente NC2019/0006265 (D1) y el artículo científico “*Optimization of an Ultrasound-Assisted Extraction Condition for Flavonoid Compounds from Cocoa Shells (Theobroma cacao) Using Response Surface Methodology*”¹ (D2).

El Despacho considera a D1 como el arte previo más cercano a la invención definida en la Reivindicación 1, ya que divulga un proceso de remoción de metales en una matriz alimenticia que comprende preparar una mezcla que contiene disolventes y un agente quelante, adicionar a un tanque de reacción una matriz alimenticia y la anterior mezcla en una proporción entre 20:80 a 80:20 p/p hasta obtener un líquido remanente; y separar la matriz alimenticia del líquido remanente. Particularmente, los agentes quelantes utilizados en D1 se seleccionan, pero no se limitan a ácido cítrico, ácido tartárico, ácido glucónico, ácido fítico, ácido ascórbico, ácido málico, ácido hialurónico, ácido acético, ácido fumárico,

¹ Yusof A, Gani S, Zaidan U, Halmi M, Zainudin B. Optimization of an Ultrasound-Assisted Extraction Condition for Flavonoid Compounds from Cocoa Shells (Theobroma cacao) Using Response Surface Methodology. Molecules. 2019 Feb 16;24(4):711. doi: 10.3390/molecules24040711

ácido muginéico, KOH, NaCl, carbonato de potasio, clorofila, carbonato de calcio, silicatos, microorganismos metaloreductores y consorcios microbianos, permitiendo un porcentaje de remoción de entre 0,10 a 85% (Descripción).

El Despacho afirma que la diferencia entre la invención definida entre la Reivindicación 1 y el proceso divulgado en D1, consiste en la etapa de poner en contacto nibs de cacao con la solución acuosa mediante ultrasonido a una potencia de 50 a 1500W, frecuencia de 20 a 80 kHz, amplitud de 1 a 80%, tiempo de 1 a 120 minutos. Sin embargo, el Despacho considera que no hay evidencia de que dichas condiciones proporcionen un método con algún efecto técnico diferente al que ya proporcionaba el objeto de D1, puesto que logra una reducción significativa en la concentración de Cd^{+2} utilizando como agente quelante el ácido cítrico pH 8, logrando un porcentaje de reducción del 63,69%.

Por lo tanto, el problema técnico objetivo que pretende resolver esta invención es: “¿Cómo modificar el proceso conocido en D1 con el fin de obtener un método alternativo?”.

Sin embargo, el incluir específicamente la etapa de poner en contacto nibs de cacao con la solución acuosa mediante ultrasonido a una potencia de 50 a 1500W, frecuencia de 20 a 80 kHz, amplitud de 1 a 80%, tiempo de 1 a 120 minutos, ya se encontraba sugerido en D2, que se refiere a un estudio donde se investiga la extracción asistida por ultrasonidos de flavonoides a partir de extractos de cáscara de cacao (Resumen). Poner en contacto cacao con etanol, y con ultrasonido, con potencia de 296W, frecuencia 40 kHz, un tiempo de 30 a 60 minutos (Tabla. 1).

En consecuencia, el Despacho considera que la persona normalmente versada en la materia estaría motivada a incluir específicamente la etapa de poner en contacto nibs de cacao con la solución acuosa mediante ultrasonido a una potencia de 50 a 1500W, frecuencia de 20 a 80 kHz, amplitud de 1 a 80%, tiempo de 1 a 120 minutos del D2 en el proceso de D1, para así llegar al objeto de la Reivindicación 1. Por lo cual se considera obvia.

Las Reivindicaciones dependientes 2 a 16 no mencionan alguna característica que, junto con las características de la reivindicación independiente, aporte nivel inventivo al proceso de la Reivindicación 1, por lo cual se considera que también carecen de nivel inventivo.

b- i) En respuesta a esta objeción, señalo respetuosamente que, la presente invención está dirigida a un proceso para la **remoción de cadmio en nibs de cacao** durante la transformación de **granos de cacao** en licor de cacao, que comprende:

- a. *preparar una solución acuosa con solventes eutécticos profundos o ácidos orgánicos;*
- b. *poner en contacto nibs de cacao con la solución acuosa mediante ultrasonido a una potencia entre 50 y 1500 W, frecuencia entre 20 y 80 kHz, y amplitud de 1 y 80 % por entre 1 y 120 minutos;*
- c. *separar los nibs de cacao libres de cadmio de la solución acuosa remanente;*
- d. *lavar los nibs de cacao libres de cadmio;*
- e. *secar los nibs de cacao libres de cadmio;*
- f. *remover el cadmio de la solución acuosa remanente,*
en donde los solventes eutécticos profundos corresponden a una mezcla de un aceptor de enlaces de hidrógeno (HBA) y un donador de enlaces de hidrógeno (HBD).

ii) Ahora bien, teniendo claro el alcance de la materia reclamada, presento un resumen de los documentos seleccionados por el Despacho para afectar el nivel inventivo de la Solicitud:

D1 divulga un proceso para la remoción de metales pesados en granilla de cacao, que consiste en preparar una solución de agente quelante entre el 2% al 8% en un disolvente; adicionar granilla de cacao a la mezcla de la etapa a) en una proporción entre 20:80 a 80:20 p/p, con agitación entre 15 a 250 rpm; y separar la granilla de cacao del líquido remanente; en donde el disolvente se selecciona entre agua, etanol, propilenglicol o mezcla de los mismos; y en donde el agente quelante se selecciona del grupo que consiste en: KOH, ácido cítrico, NaCl, ácido ascórbico, ácido tartárico, ácido málico, ácido acético, carbonato de potasio, carbonato de calcio y mezclas de los mismos.

En cuanto a D2, corresponde a un artículo científico que divulga la extracción asistida por ultrasonido de flavonoides de extractos de cáscara de cacao de Malasia y la optimización utilizando la metodología de superficie de respuesta. En donde involucran tres variables: concentración de etanol (70-90 v/v %), temperatura (45-65 °C) y tiempo de irradiación de ultrasonido (30-60 min).

En vista de lo anterior, y teniendo claro el alcance reclamado por la Reivindicación 1 y lo divulgado en D1 y D2, me permito presentar los siguientes argumentos a favor del nivel inventivo de la solicitud a la luz del arte previo citado:

Si bien el Despacho identifica correctamente una de las diferencias entre el proceso de la presente invención y el proceso divulgado en D1 es que el proceso de D1 no incluye la etapa de poner en su matriz alimenticia con una solución acuosa mediante ultrasonido a una potencia entre 50 y 1500 W, frecuencia entre 20 y 80 kHz, y amplitud de 1 y 80 % por entre 1 y 120 minutos, no es la única diferencia identificada. Sino que también el proceso de D1 no utiliza una solución acuosa con solventes eutécticos profundos o ácidos orgánicos, en su lugar, emplea una solución de agente quelante entre el 2% al 8% en un disolvente.

En consecuencia, y contrario a lo que considera el Despacho, estas diferencias sí producen un efecto técnico sorprendente que se evidencia en los resultados de los ejemplos del Capítulo Descriptivo. Pues, a partir de características estructurales diferentes, incluyendo la etapa de poner en contacto con ultrasonido y en una solución diferente, se logra la remoción de cadmio de los nibs de cacao y que incluso en algunos casos es mejor en comparación con el proceso descrito en D1.

Teniendo en cuenta que D1 omite completamente (ni desarrolla, ni considera como una opción) una etapa esencial del método de la presente invención y que además no utiliza una solución acuosa con solventes eutécticos profundos o ácidos orgánicos, ante la falta de enseñanzas en D1, la persona medianamente versada en la materia se vería motivada a consultar un segundo documento, que en este caso corresponde a D2 seleccionado por el Despacho.

Sin embargo, el proceso de extracción descrito en D2 tiene varias diferencias relevantes con el proceso para la remoción de cadmio de la invención entre las cuales se encuentran: i) Fundamento del proceso: solubilidad de flavonoides vs. propiedades ácido-base del cadmio, ii) Matriz de partida: Cáscara de cacao vs Nibs de cacao, iii) Objetivo del proceso: Extracción de flavonoides vs. Extracción de cadmio, y iv) Medio de extracción: etanol vs solventes eutécticos profundos o ácidos orgánicos, que explicaré en detalle a continuación:

- *Fundamento del proceso: solubilidad de flavonoides vs. propiedades ácido-base del cadmio*

D2 describe un proceso para obtener **flavonoides** a partir de la **cáscara de cacao**, mediante un proceso de extracción sólido-líquido en etanol, asistido por ultrasonido. De manera que, D2 divulga la extracción de flavonoides, lo cual corresponde a compuestos orgánicos que tienen propiedades fisicoquímicas totalmente diferentes a los compuestos inorgánicos que son los metales pesados, como lo es el cadmio.

En otras palabras, el proceso reivindicado se fundamenta en las propiedades ácido-base del material orgánico (nibs de cacao) y de los disolventes eutécticos profundos (en adelante, DES), en donde al momento de mezclar los DES con la matriz de cacao se introducen iones H^+ , los cuales atacan los sitios ricos en electrones del cacao (material orgánico) y compiten con el Cd^{2+} para quedarse con dichos electrones, lo que deriva en la extracción del Cd^{2+} del cacao. Es decir, los DES actúan como ácidos de Lewis que interactúan preferentemente con las bases de Lewis en el cacao, desplazando y capturando los iones Cd^{2+} de la matriz, a través de las interacciones con los aniones DES en solución.

En contraste, el proceso de D2 se basa en la solubilidad de los flavonoides y en el uso de energía en el proceso de extracción asistida (EAU), de manera que, el cambio de amplitud de las ondas ultrasónicas produce efectos físicos que dan como resultado mejoras en la transferencia de masa al aumentar los poros en las superficies de las células del material orgánico, lo que conduce a una mejor liberación y disolución de los flavonoides.

- *Matriz de partida: Cáscara de cacao vs Nibs de cacao*

De otra parte, D2 divulga que el material orgánico de partida corresponde a la cáscara de cacao, lo cual es diferente al material orgánico utilizado en el proceso reivindicado y que corresponde a los nibs de cacao. Al respecto, es importante considerar las diferencias estructurales entre la cáscara y el grano de cacao, toda vez que dichas diferencias afectarían variables como los disolventes empleados, tiempo de exposición al medio de extracción, temperaturas, entre otras. Asimismo, la matriz se selecciona en concordancia con el objetivo del proceso; al respecto, se podrían plantear al menos tres preguntas: ¿cuál es la utilidad de extraer cadmio de la cáscara de cacao?, ¿el grano de cacao se considera una fuente aceptable para la obtención de flavonoides?, y ¿los parámetros de extracción para la cáscara son similares a las condiciones a partir de los granos de cacao?

- *Objetivo del proceso: Extracción de flavonoides vs. Extracción de cadmio*

Así entonces, el objeto de D2 consiste en obtener productos de interés económico a partir de un residuo del proceso de transformación del cacao, la cáscara; por el contrario, el objeto de la presente invención consiste en descontaminar un producto que, por sí, es de interés económico. En otras palabras, el objeto de D2 busca darle un valor agregado a una materia prima que es considerada un desperdicio, mediante la obtención de compuestos deseables en la industria química. En contraste, dicho objetivo sería difícilmente aplicable a los granos de

cacao, puesto que es un producto con un alto valor en la industria alimentaria, por lo tanto, no sería rentable utilizar esta matriz de partida para obtener flavonoides, con la posibilidad de perder las demás propiedades de interés del grano de cacao. De ahí el objeto de la presente invención que, busca refinar esta matriz, mediante la eliminación del cadmio para cumplir con las especificaciones y normatividades sanitarias, lo cual genera mayor interés económico a este producto.

- *Medio de extracción: etanol vs solventes eutécticos profundos o ácidos orgánicos*

Por último, D2 divulga el uso de etanol en una concentración del 70-90 % v/v, teniendo en cuenta que el etanol es un solvente polar que puede disolver los flavonoides, que también son compuestos polares. En contraste, el proceso reivindicado requiere el uso de disolventes eutécticos profundos o ácidos orgánicos, teniendo en cuenta que se requieren iones H^+ para atacar los sitios ricos en electrones del cacao y así desplazar el Cd^{2+} para que este interactúe con los aniones DES de la solución. En consecuencia, no sería posible utilizar etanol en el proceso reivindicado ya que no tiene las características ácido-base requeridas para lograr la extracción de cadmio de la matriz orgánica.

En otras palabras, D2 no proporciona las enseñanzas necesarias que, **de manera obvia e inequívoca**, guiarían a la persona medianamente versada en la materia a modificar D1, que es considerado el arte previo más cercano, para obtener la presente invención. Además, teniendo en cuenta todas las diferencias descritas anteriormente, me permito afirmar respetuosamente que incluso D2 no debería ser considerado arte previo cercano y, aun menos, complementario a D1 ya que difiere drásticamente de la presente invención.

En consecuencia, y después de analizar en detalle las verdaderas enseñanzas de D1 y D2, se puede concluir que ninguno de los documentos citados, solos o en combinación, habría guiado inequívocamente a la persona medianamente versada en la materia para realizar las modificaciones estructurales particulares necesarias para llegar al proceso reclamado y, tampoco permitiría a dicha persona predecir razonablemente los efectos técnicos derivados de tales modificaciones. Por lo tanto, no tendría ninguna expectativa de éxito en la combinación de las enseñanzas de D1 y D2 para llegar a la presente invención.

iii) Así las cosas, a la luz de las evidentes diferencias encontradas entre la materia reclamada en la solicitud frente al arte previo, y como se mencionó anteriormente, el MAP establece que las invenciones en el campo de la química tienen nivel inventivo cuando la materia reclamada tiene características **estructurales inesperadas** (no derivables por la

persona medianamente versada en la materia) o cuando presentan un **efecto técnico inesperado o mejorado impredecible del arte previo**². De manera similar, la Guía de la SIC establece que para que una invención no resulte inventiva “*el conjunto de enseñanzas del estado de la técnica lo llevarían (a la persona medianamente versada en la materia) de forma inmediata a la solución propuesta por la solicitud. **Si se requiere de pasos adicionales o de corroboración o de superar obstáculos revelados por las propias enseñanzas entonces el estado de la técnica no revela la solución al problema***”³ (énfasis fuera del texto).

En el presente caso, partiendo del arte previo citado, individualmente o combinando las enseñanzas de dichos documentos, la persona medianamente versada en la materia no habría podido predecir de manera clara e inequívoca que el incluir una etapa de aplicación de ultrasonido a una mezcla de solventes eutécticos profundos o ácidos orgánicos y nibs de cacao permitiría remover el cadmio de los nibs de cacao.

En vista de lo anterior, el experto en la materia no podría haber anticipado razonablemente el efecto de un proceso para la remoción de cadmio a partir de nibs de cacao como se menciona en la Reivindicación 1 con base en las enseñanzas de D1 en combinación con D2.

iv) Salta a la vista que, en el momento de la realización del segundo examen de fondo, el Despacho no parece haberse regido por lo estipulado en la Guía de la SIC en cuanto la evaluación de nivel inventivo, ya que ésta debe basarse únicamente en si existen **sugerencias explícitas y suficientes** en el arte previo que indicarían de manera clara cómo desarrollar de manera obvia el proceso aquí reclamado que, como se demostró anteriormente, no existen. Al respecto, es importante cuestionarse, ¿por qué la persona medianamente versada en la materia elegiría a D2 como un documento para buscar inspiración? Si D2 no tiene el objetivo de remover o purificar el cadmio de los nibs de cacao sino de extraer los flavonoides. Asimismo, por qué dicha persona se basaría en D2 si la materia prima es distinta, en D2 el material de partida es la cáscara de cacao que corresponde a un residuo, mientras que en la presente invención el producto de interés es, precisamente, el cacao.

Además, también es necesario resaltar, ¿cuáles son las motivaciones de usar ultrasonido? Teniendo en cuenta que D1 no menciona ni sugiere el uso de esta técnica para la remoción de cadmio en nibs de cacao. En otras palabras, ¿Por qué la persona medianamente versada

² Manual Andino de Patentes. 2022. Sección 11.11.1.1

³ Superintendencia de industria y comercio de Colombia, Guía para Examen de solicitudes de Patente de Invención y Modelo de Utilidad, 2014, sección 2.13.2

en la materia estaría motivada a buscar un documento que menciones específicamente esta técnica?

Así entonces, la única manera en que la persona medianamente versada en la materia hubiera llegado a la presente invención basada en el arte previo citado, sería usando un análisis en retrospectiva, ya que las conclusiones del Despacho solo hubieran sido posibles basadas en lo revelado en la presente invención.

En este sentido, pareciera que el Despacho no reconoce el nivel inventivo de la presente invención debido a una búsqueda acomodada y subjetiva de las características esenciales reclamadas en las enseñanzas de D2, sin considerar adecuadamente si el arte previo, entendido como un todo, comprende sugerencias claras y evidentes que guíen inequívocamente a la persona medianamente versada en la materia a obtener la presente invención de manera obvia.

En consecuencia, no es aceptable a quien examina o a quién concede o deniega una patente desvirtuar el nivel inventivo de la misma por simplemente desglosar sus elementos separadamente y luego buscar referencias en el estado del arte que los incluyan, como si de armar un rompecabezas con piezas aisladas, o una colcha de retazos, se tratara. En este caso particular, y contrario al análisis del Despacho, como es evidente del análisis del arte previo realizado anteriormente, la única forma en que una persona medianamente versada en la materia podría llegar al proceso de la presente invención siguiendo los argumentos expuestos por el Despacho, sería al realizar un análisis en retrospectiva una vez conoce la invención aquí reclamada.

Sin embargo, el estudio de solicitudes de patente que conduzca a ese tipo de conclusiones anticipadas corresponde abiertamente a un análisis conocido en el ámbito de patentes como “análisis hindsight” o en retrospectiva. Para entender el análisis equivocado que realiza el Despacho, podemos citar nuevamente el MAP, que indica claramente que “...la búsqueda de anterioridades se efectúa a posteriori, tomando como punto de partida la misma invención, El Despacho debe realizar el esfuerzo intelectual de colocarse en la situación que ha tenido que afrontar el técnico con conocimientos medios en la materia en un momento en que la invención no era conocida, es decir antes de la invención”⁴ (mi subrayado). Por ende, no es apropiado anticiparse a los resultados presentados por la invención, ya que así, siempre resultará “obvio” todo objeto de una solicitud de patente, pues inevitablemente está parecerá

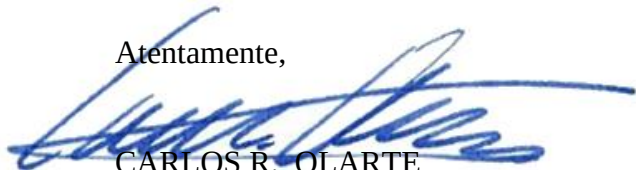
⁴ Manual Andino de Patentes, Sección 10.2.1.

derivada de la teoría en que se basa su desarrollo, sin dar mayor importancia al trabajo, intelecto y creatividad involucrados en la invención para llegar a la solución del problema planteado en la solicitud.

Aceptar el estándar de nivel inventivo del Despacho, donde supuestamente el desarrollo del proceso aquí reclamado, así como sus propiedades mejoradas, son obvias, equivaldría a desdibujar el objetivo principal del sistema de patentes, que es precisamente fomentar la investigación y desarrollo de mejoras incrementales. **Nada se inventa de la nada.** Necesariamente, la tecnología avanza en pasos discretos constituida por mejoras concretas a lo que se conoce. El sistema de patentes recompensa al inventor que proporciona una solución que no resultaría previsible a partir del estado de la técnica. Lo anterior además quiere decir que el resultado inventivo no podría ser desarrollado sin algún grado de experimentación o que presente resultados inesperados.

5. Por todo lo anterior, considero que las objeciones presentadas por el Despacho en su primer examen de fondo han sido resueltas. Por consiguiente, considero que la presente solicitud cumple con los requisitos de patentabilidad establecidos por la Decisión 486 y, por lo tanto, solicito respetuosamente que el Despacho proceda con la concesión de la patente.

Atentamente,



CARLOS R. OLARTE

C.C. No. 79.782.747 de Bogotá

T.P. 74.295